

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE PSICOLOGIA



**APRENDIZAGEM AUTORREGULADA E CRENÇAS
MOTIVACIONAIS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EM ALUNOS DO 4º ANO DO 1º CICLO
DO ENSINO BÁSICO**

Miriam Cristina Alves Lopes

MESTRADO INTEGRADO EM PSICOLOGIA
Secção de Psicologia da Educação e da Orientação

2018

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE PSICOLOGIA



**APRENDIZAGEM AUTORREGULADA E CRENÇAS
MOTIVACIONAIS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EM ALUNOS DO 4º ANO DO 1º CICLO
DO ENSINO BÁSICO**

Miriam Cristina Alves Lopes

**Dissertação orientada pela Professora Doutora Ana Margarida Veiga Simão
Dissertação Coorientada pela Professora Doutora Ana Paula de Oliveira Paulino**

MESTRADO INTEGRADO EM PSICOLOGIA
Secção de Psicologia da Educação e da Orientação

2018

Agradecimentos

Este trabalho foi elaborado durante um ano, desde o seu início que planeei cada etapa, contudo, a vida não é linear e prega-nos muitas partidas. Foi perante esses momentos menos bons que tive de ser forte e me lembrar de todo o meu caminho de esforço até aqui. Foi um caminho difícil mas que o fiz com todo o gosto e como não poderia deixar de ser, pude contar com o apoio da minha família, amigos, professores e colegas. Todos os agradecimentos aqui mencionados são especiais, cada um à sua maneira.

À minha orientadora, Professora Doutora Ana Margarida Veiga Simão pelo apoio académico e psicológico, sempre preocupada com todo o processo de aprendizagem e comigo.

À minha coorientadora, Professora Doutora Ana Paula de Oliveira Paulino, pois sem ela não teria escolhido este caminho. Mas ainda bem que o fiz, cada dia gosto mais desta área. Agradeço-lhe todo o apoio, todas as aprendizagens, todas as frases motivacionais mesmo quando ainda existia tanto trabalho pela frente. Obrigada pelas sugestões e pela exigência, só assim este trabalho poderia ter este resultado.

Um agradecimento a ambas por me apoiarem, em especial nos últimos meses, por não me fazerem desistir e por acreditarem em mim. Este trabalho é um trabalho realizado em equipa e não poderia ser feito sem vocês. Obrigada por tudo!

Aos meus pais, por todos os esforços que fizeram para que eu pudesse estudar e realizar os meus objetivos, por me apoiarem incondicionalmente e acreditarem em mim. Aos meus avós, pela força que têm, por nunca desistirem dos seus e por estarem sempre presentes nos momentos mais importantes da minha vida.

Um agradecimento especial às minhas princesas, afilhada Débora, sobrinha Madalena e à minha prima Raquel. A duas delas agradeço por me fazerem querer sempre melhor e mostrarem-me que nada se faz sem esforço e que é preciso sonhar para conseguirmos evoluir. À outra, mesmo sem saber é um exemplo de luta, perante tantos obstáculos nunca desiste e continua sempre a surpreender-me, a ser um dos meus principais pilares e a partilhar comigo momentos inesquecíveis.

À minha querida amiga e companheira desde o início deste percurso académico, Adriana Leocádio. Sobre ti e sobre nós poderia escrever uma tese inteira. Obrigada pela amizade incomparável, pelos momentos fantásticos, por todas as partilhas ao longo destes cinco anos, pela motivação e pelo apoio mútuo em todas as crises existenciais. Por tudo, por todos os dias, por todas as palavras, por todos os trabalhos, por todas as chamadas longas, por todos os sorrisos e choros, obrigada! Sem ti e sem nós este final era impossível.

À minha irmã Cátia por acreditar em mim, por me motivar, por me dizer sempre que estava no caminho certo. Este é um caminho das duas, sonhado pelas duas. Este resultado também se deve a ti. À minha prima Mónica por todas as preocupações e pela disponibilidade que sempre teve para me apoiar em todos os momentos.

Às amigas que se juntaram neste percurso, Ana João, Joana, Marta e Beatriz obrigada por cada momento, por todos os momentos partilhados e pelas frases de motivação e por todos os momentos de ajuda, como sempre dissemos “estamos todas no mesmo barco”. Agradeço-vos por toda a força, motivação, apoio e vontade fazer cada vez mais e melhor.

Ao meu namorado, Ricardo que esteve comigo ao longo destes anos e me apoiou incondicionalmente em todas as atividades a que me propunha. Muitas vezes difícil de me acompanhar por não saber dizer que não a nada, mas manteve-se sempre ao meu lado, em todos os meus altos e baixos. Obrigada por me fazeres ser melhor todos os dias.

A todos, aos professores destes 5 anos, aos pais destes 23 anos, aos amigos de agora e de sempre, obrigada por tudo. Sem o vosso apoio e esforços nunca teria chegado até aqui.

Resumo

A resolução de problemas e a motivação são atualmente áreas cruciais na aprendizagem e sucesso escolar dos alunos. A capacidade de resolver problemas com sucesso tem sido associada à competência de autorregulação, pelo que o desenvolvimento de competências de resolução de problemas poderá estar relacionado com a aquisição de estratégias de autorregulação da sua aprendizagem. O desenvolvimento de competências autorregulatórias em idade precoce pode promover uma aprendizagem mais eficaz. Tanto a resolução de problemas como a aprendizagem autorregulada são processos complexos e semelhantes no sentido de serem compostos por etapas cíclicas (i.e. compreensão e/ou planeamento, execução e monitorização e reflexão/avaliação), que implicam a gestão de interesses, crenças e comportamentos. Este estudo pretende identificar quais as crenças motivacionais reportadas por alunos de 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e como estas se relacionam com o processo de resolução de problemas matemáticos. Os dados recolhidos correspondem a uma amostra de 278 alunos a frequentar escolas públicas da área de Lisboa. Para responder às questões de investigação aplicou-se aos alunos um protocolo que engloba vários instrumentos: *Problema de Matemática: processos e cálculos*, *Checklist de Expectativas e Avaliação da Resolução de Problemas*; e *Escala de Crenças Motivacionais para a Resolução de Problemas*. Os alunos do 4º ano reportam quatro crenças motivacionais: expectativas de autoeficácia, valor da tarefa, metas de resultado por aproximação e por evitamento, mais especificamente, sugerem que os alunos desta faixa etária tendem a valorizar mais as crenças de autoeficácia e de valor da tarefa no processo de resolução de problemas. Os resultados evidenciam uma correlação positiva entre a autoeficácia e a resolução de problemas e a sua explicação. São discutidas implicações para a investigação e intervenção, assim como limitações deste estudo.

Palavras-chave: resolução de problemas; autorregulação da aprendizagem; alunos de 1º ciclo; crenças motivacionais.

Abstract

Problem solving and motivation are currently crucial areas for student learning and success. The ability to solve problems successfully has been associated with self-regulation competence, so the development of problem solving skills may be related to the acquisition of strategies for self-regulation of their learning. Both problem solving and self-regulated learning are complex and similar processes in the sense of being compounded by cyclical steps (i.e. understanding and / or planning, execution and monitoring / reflection / evaluation), which imply the management of interests, beliefs and behaviors.

The development of self-regulatory competences in children facilitates their acquisition, developing the metacognitive process essential to problem solving. This study intends to identify which motivational beliefs are reported by 4th year students in the elementary school and how these relate to the process of solving mathematical problems. The data collected correspond to a sample of 278 students attending public schools in the Lisbon area. In order to answer the questions of investigation, a protocol was applied to the students that includes several instruments: Mathematical Problem: processes and calculations, Checklist of Expectations and Evaluation of Problem Solving; and Scale of Motivational Beliefs for Problem Solving. The students report four motivational beliefs: expectations of self-efficacy, task value, goal of result by approach and avoidance, more specifically, the results suggest that students of this age group tend to value more the beliefs of self-efficacy and task value in the problem-solving process. The results show a positive correlation between self-efficacy and problem solving and its explanation. Implications for research and intervention, as well as limitations of this study, are discussed.

Keywords: problem solving; self-regulation of learning; elementary school students; motivational beliefs.

Índice

Introdução.....	1
Enquadramento Teórico.....	3
Resolução de Problemas.....	3
Aprendizagem Autorregulada.....	5
Motivação.....	8
Crenças Motivacionais.....	10
Objetivos e Questões de Investigação	13
Metodologia de Investigação.....	13
Caracterização da Amostra.....	13
Instrumentos utilizados para a recolha de dados.....	13
<i>Problema de Matemática: Processos e Cálculos</i>	13
<i>Checklist de Expectativas e Avaliação da Resolução de Problemas</i>	14
<i>Escala de Crenças Motivacionais para a Resolução de Problemas</i>	14
Procedimentos da recolha de dados	15
Procedimentos de análise de dados	15
Estudo da Validade Facial	15
Resultados	16
Crenças Motivacionais	16
Etapas da Resolução de Problemas e as Crenças Motivacionais	18
Resolução de Problemas	18
Expectativas de Autoeficácia na Resolução de Problemas	21
Discussão.....	24
Crenças motivacionais reportadas pelos alunos	24
Relação entre as crenças motivacionais e o processo de autorregulação do aluno quando resolve um problema de matemática	26
Limitações do estudo	28
Potencialidades e Contributos para a Prática e Investigação	29
Conclusão	30
Referências Bibliográficas	36
Anexos	40

Índice de Figuras e Quadros

Figura 1 – Modelo extraído da Análise Confirmatório: Crenças Motivacionais	17
Quadro 1 - Análise descritiva do instrumento <i>Checklist de Expectativas e Avaliação da Resolução de Problemas</i> (CEARP) (Ferreira, Veiga Simão, Paulino & Lopes da Silva, 2015)	20
Quadro 2 – Correlações entre as crenças motivacionais e as etapas da resolução de problemas.....	22

INTRODUÇÃO

O Perfil do Aluno no Século XXI (Gomes et al, 2017), é atualmente um dos documentos mais discutidos na área da educação, por referir quais os valores e as competências de cariz cognitivo, metacognitivo, social, emocional, físico e prático, que um aluno deve desenvolver ao longo do seu percurso escolar. Uma destas competências refere-se à resolução de problemas. Para os autores a capacidade de resolver problemas implica ser capaz encontrar respostas face a uma nova situação, de planear, gerir pesquisas e projetos e tomar decisões tendo em vista a resolução de problemas apresentados (Gomes et al, 2017). Tendo como base esta referência pode-se verificar que a resolução de problemas não é só uma competência relacionada com a matemática mas sim transversal às várias áreas da vida do sujeito. Para a resolução de problemas é fundamental a autorregulação do aluno, a qual é influenciada pela motivação. Isto é, quanto maior é o nível de motivação do estudante mais envolvimento e mais atenção dá aos processos e resultados da sua aprendizagem (Zimmerman & Schunk, 2008). Salienta-se desta forma a motivação para aprender e a autorregulação, estas também mencionadas no Perfil do Aluno do Século XXI, como competências a serem desenvolvidas ao longo da escolaridade obrigatória (Gomes et al., 2017), o que reforça a pertinência do presente estudo no sentido de investigar do ponto de vista da resolução de problemas o processo autorregulatório utilizado pelos alunos.

Em simultâneo e de acordo com as metas curriculares definidas para o 1º Ciclo de Escolaridade pela Direção Geral de Educação (DGE, 2013), a capacidade de resolução de problemas dos alunos assume-se como uma competência essencial. Mais especificamente, esta exige a interpretação, a mobilização de conhecimentos, de conceitos e relações e a revisão dos resultados finais, indo assim mais além da simples aplicação de conhecimento e procedimentos. Durante o 1º Ciclo é esperado que os alunos, de forma gradual, ano após ano, conseguiram dar resposta a problemas elaborados e não apenas de resposta imediata. Em 2011, 60% dos alunos portugueses a frequentar o 4º ano apenas conseguiam responder corretamente a questões de resposta imediata (TIMSS).

A resolução de problemas contribui para o desenvolvimento do gosto pela matemática, permitindo aos alunos organizar as suas ideias e aprofundar o seu conhecimento matemático (Manuel, 1998). Os alunos ao refletirem sobre as possíveis soluções utilizam várias habilidades matemáticas, generalizando estas a outras áreas (NCTM, 2000). Esta generalização permite aos alunos adquirirem diversas maneiras de pensar, hábitos de persistência e confiança que vão além da aprendizagem matemática (Resnick, 1987). No domínio da resolução de problemas, a autorregulação permite a descodificação do problema e a análise dos dados e relações entre os

mesmos para a formação de uma modelo mental de resolução (Pape & Smith, 2002). A resolução de problemas e a autorregulação da aprendizagem são caracteristicamente processos complexos que exigem ao aluno um papel ativo e uma participação estratégica em todas as etapas da sua realização (Cleary & Zimmerman, 2004). Para a autorregulação, a motivação é um aspeto essencial, que direciona toda a ação do aluno, ainda antes de iniciar a tarefa (Zimmerman, 2000).

A literatura tem demonstrado que a motivação intrínseca é um bom preditor do sucesso escolar (Hong, 2001; Hong & Lee, 2000) e questionado até que ponto o sistema educativo atual reforça neste sentido, pois este baseia-se essencialmente em recompensas externas (Özcan, 2016), o que não beneficia a aprendizagem do aluno. Deste modo, para conseguir responder de forma mais adequada ao aluno é necessário o sistema educativo estar mais focado na aprendizagem individual, como forma de desenvolver capacidades de resolução de problemas e de aprendizagem mais efetivos.

Através de estudos realizados nas últimas décadas e tendo como base a investigação teórica existente, pode-se salientar a importância das crenças motivacionais no desenvolvimento, aprendizagem e envolvimento dos alunos quando realizam tarefas escolares (Anderman & Wolters, 2006; Pintrich & Schunk, 2002; Wolters & Rosenthal, 2000). Vários estudos (Pajares, 2007; Boekaerts, Pintrich & Zneider, 2005; Wolters, 2003) demonstraram que os alunos que usam estratégias eficazes de autorregulação tendem a ter crenças mais positivas em relação às suas competências pessoais e resultados escolares positivos e possuem boas competências de se autorregular, boas competências cognitivas, crenças motivacionais positivas e autoavaliação, que são essenciais à compreensão, monitorização e orientação do seu esforço para os seus objetivos.

Desta forma, torna-se fundamental conhecer e identificar as crenças motivacionais reportadas pelos alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e posteriormente perceber como estas se relacionam com o processo de autorregulação do aluno quando este resolve um problema de matemática, sendo estes os objetivos deste estudo.

O presente estudo organiza-se através de três partes distintas. Em primeiro, pode encontrar-se o Enquadramento Teórico no qual serão abordados os temas centrais deste trabalho, designadamente a resolução de problemas, a autorregulação da aprendizagem, a motivação e as crenças motivacionais. Em seguida, será apresentada a Metodologia de Investigação explicitando o processo e os instrumentos utilizados na investigação. De seguida apresentam-se os resultados do presente estudo e para finalizar, apresentam-se algumas conclusões, a discussão dos resultados, implicações e limitações do estudo.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Resolução de Problemas

A resolução de problemas desperta interesse a crianças e adultos e implica conhecimento uso de determinadas competências (Bronson, 2000). É durante a escola primária que as crianças desenvolvem capacidades metacognitivas, isto é, começam a ser capazes de refletir sobre os seus processos cognitivos, de modo a selecionar estratégias, a tomar decisões para atingir objetivos e rever a tarefa enquanto a fazem (Brown, 1978; Flavell, 1993). Os alunos tornam-se mais conscientes do que são capazes de fazer, ganhando uma maior perceção sobre a sua capacidade de obter sucesso numa tarefa ou a resolver um problema (Skinner, Zimmerman-Gembeck & Connel, 1998). Esta consciência promove o desenvolvimento de crenças sobre as suas próprias capacidades e afetam a qualidade, o esforço e a persistência do aluno na realização de tarefas escolares (Dweck, 1991; Schunk, 1991). Na matemática atual esta consciência ganha ainda mais relevo devido à importância da aquisição especializada e adaptativa dos procedimentos lecionados, isto é, a sua aplicação de forma flexível e que possam ser empregues nos vários contextos. Neste sentido, a aprendizagem da matemática pode ser vista como um processo ativo, construtivo e compreensivo que ajuda o aluno a resolver problemas. (De Corte & Verschaffel, 2006).

Um problema define-se como uma determinada situação que não tem uma solução automática, o que exige que a pessoa faça algum esforço para conseguir alcançar o seu objetivo, a esse processo designa-se por resolução de problemas (Schunk, 2014). Este consiste numa tarefa complexa que vai além de uma simples aplicação de factos e procedimentos bem aprendidos (Lester, 1994), é um processo orientado por objetivos, no qual existe uma procura ativa de ações e decisões a serem realizadas (Shuell, 1990). Segundo Lester & Kehle (2003) a resolução de problemas matemáticos é uma competência que envolve o acesso e uso de conhecimentos e as experiências anteriores. Para isso é importante que os alunos resolvam exercícios que lhes permitam treinar competências cognitivas e metacognitivas (Fadlelmula, 2010), pois durante o processo de resolução de problemas estão presentes processos como a análise, interpretação, raciocínio, previsão, avaliação e reflexão (Anderson, 2009), ou seja, que envolvem a aquisição, retenção e o uso de estratégias sistemáticas na resolução de problemas (Schunk, 2009).

De um ponto de vista prático para que o aluno obtenha sucesso na resolução de um problema matemático é essencial compreender o problema, para isso ele deve ler o texto, identificar o contexto do problema, reformular o problema por palavras suas, anotar os dados

fornecidos e desenhar figuras ou gráficos que o ajudem a compreender o problema e a relação entre dados (Marchis, 2011).

Atualmente, pensa-se que ser um aluno matematicamente competente é alguém capaz de conjugar conhecimentos, atitudes e capacidades (Botas & Moreira, 2013), seja em exercícios tradicionais de matemática como em exercícios novos, que exijam investigação (DEB, 2001), levando o aluno a refletir sobre o seu conhecimento matemático em diversas situações (Botas & Moreira, 2013). Assim, podem-se distinguir dois tipos de problemas, os rotineiros e os não rotineiros. Os primeiros são os que o aluno soluciona quase automaticamente, tratando-se de exercícios semelhantes ao que o aluno já resolveu anteriormente (Mayer, 1998). Os segundos, definem-se como sendo difíceis de resolver de forma automática (Zeitz, 2006) pois são problemas novos que não se assemelham ao que foi resolvido anteriormente (Mayer, 1998). Na aprendizagem da matemática, os alunos enfrentam constantemente novas situações e novos problemas, o que exige que apliquem o conhecimento que aprenderam anteriormente mas também novas formas de pensamento que o levem a resolver os novos problemas mais exigentes (Elia, Heuvel-Panhuizen & Kolovou, 2009).

No sentido de perceber o processo da resolução de problemas foi desenvolvido por Polya (1945) um modelo composto por várias etapas. Numa primeira etapa é necessário compreender o problema, depois interpretar as relações que existem entre os dados e as questões propostas, o que possibilita o planeamento de ações para conseguir chegar a uma resolução, sendo esta a terceira etapa. Por último, é essencial rever todas as etapas e aferir se está correto. Como se pode verificar, para o processo de resolução de problemas ser bem-sucedido é essencial que exista uma consciencialização e compreensão do problema, análise dos objetivos, desenvolvimento e implementação de planos e procedimentos e a avaliação das respetivas soluções (Lester, 1980).

Karatas e Baki (2013) realizaram um estudo com 53 alunos do 7º ano do Ensino Básico, que foram divididos em dois grupos: grupo experimental e grupo de controlo. Aos alunos do grupo experimental foi-lhes ensinado a resolver problemas através das fases definidas por Polya (1945), enquanto que o grupo de controlo continuou com a sua aprendizagem baseada no programa definido. O estudo demonstrou que: o grupo experimental conseguiu atingir um maior número de problemas resolvidos com sucesso; quando o problema é compreendido pelos alunos a probabilidade de ser bem resolvido aumenta. Distingue-se também o uso de diversas formas para entender o problema pelo grupo experimental, enquanto o grupo de controlo apenas colocou questões diretas (Karatas & Baki, 2013).

As estratégias de resolução de problemas influenciam o sucesso na resolução de problemas e as melhorias na aprendizagem da matemática. Apresentando simultaneamente benefícios como: o desenvolvimento da responsabilidade dos alunos, a orientação para a pesquisa, o aumento do interesse pela aprendizagem, aprendizagens mais permanentes, o aumento da motivação e a persistência face a dificuldades. (Karatas & Baki, 2013).

Um estudo realizado por Marchis (2012) com 335 alunos desde o 9º ao 11º ano (com idades compreendidas entre os 14 e os 18 anos) mostrou que quando os alunos percecionam a tarefa como algo agradável, utilizam diversas estratégias para solucionar o problema e existe uma probabilidade elevada de sucesso na resolução da mesma, salientando desta forma, a importância do interesse e valorização da tarefa percecionada pelo aluno no seu envolvimento e sucesso.

De acordo com Pape e Smith (2002) é na área da matemática que a autorregulação ganha uma maior ênfase, visto ser necessário o uso de várias estratégias cognitivas e metacognitivas de modo a gerir o seu pensamento, comportamento e motivação na realização de atividades matemáticas (Ocak & Yamac, 2013). Quando os alunos lidam com problemas complexos e desafiantes a sua capacidade de usar estratégias de aprendizagem autorregulada é um bom preditor do seu desempenho de resolução de problemas (Schwartz, Andersen, Howard, Hong & McGee, 1998).

Aprendizagem Autorregulada

A aprendizagem autorregulada envolve um conjunto de dimensões metacognitivas, motivacionais e comportamentais em constante interação e que influenciam a forma como o aluno aprende, isto é, o grau em que o estudante se envolve ao longo do processo de aprendizagem (Veiga Simão, Lopes da Silva & Sá, 2007).

Pode-se definir a aprendizagem autorregulada como um processo ativo e construtivo, no qual o próprio aluno estabelece metas para a sua aprendizagem. Neste sentido, o aluno monitoriza, regula e controla a sua cognição, motivação e comportamento de modo a alcançar os objetivos de aprendizagem pretendidos (Pintrich, 2000). A aprendizagem autorregulada envolve pensamentos, sentimentos e ações autogeridas que são planeados e ciclicamente adaptados à realização de metas pessoais, através da utilização de mecanismos de *feedback*, de modo a que os alunos compreendam, controlem e ajustem a sua aprendizagem (Schunk & Zimmerman, 2011). A autorregulação da aprendizagem é intencional, planeada, temporal, dinâmica e complexa (Lopes da Silva, 2004). É através deste processo multidimensional (Zimmerman, 2002; 2008; 2013) que o aluno estabelece metas e planeia antes de começar a

aprender; monitoriza e regula a sua cognição, motivação e comportamento durante todo o processo; e reflete sobre o seu processo de aprendizagem (Marchis, 2011). A autorregulação é transversal a vários domínios como a cognição, a resolução de problemas, a tomada de decisão, a metacognição, a motivação, entre outros (Pintrich, 2000; Schunk & Zimmerman, 2011).

A aprendizagem autorregulada é feita através de fases adaptadas e orientadas por objetivos. Na primeira fase designada por Fase de Previsão/Planeamento o aluno realiza os processos que precedem a ação (Perels, Gütler & Schmitz, 2005), ou seja, analisa a tarefa, ativa o seu conhecimento prévio, estabelece as metas e planeia a estratégia a utilizar (Marchis, 2012), esta fase influencia a restante situação, envolvendo crenças motivacionais (Perels, Gutler & Schmitz, 2005). São aqui importantes componentes como a orientação para as metas de resultado, a perceção da dificuldade, a autoeficácia, a ativação do interesse para realizar a tarefa. A Fase de Previsão/Planeamento aplicada à resolução de problemas matemáticos envolve a análise do problema de forma a compreendê-lo, a identificação dos dados fornecidos e as relações entre estes (Marchis, 2012). Seguidamente, a Fase de Desempenho refere-se aos processos que relacionam a ação e a aplicação de estratégias de aprendizagens, cognitivas e metacognitivas como o autocontrolo, a autoinstrução, a concentração, a motivação, o comportamento e a gestão de recursos (Marchis, 2012; Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1993). Por fim, a Fase de Autorreflexão em que o aluno avalia o seu desempenho na tarefa (Zimmerman, 2000).

A autorregulação da aprendizagem e a resolução de problemas requerem que o aluno seja consciente das suas competências e dificuldades, de modo a monitorizar, regular e avaliar a resolução de problemas (Lester, 1994), envolvendo competências de ordem cognitiva, comportamental, metacognitiva e motivacional (Boekaerts & Corno, 2005). De acordo com Pape e Smith (2002), os processos de resolução de problemas e a aprendizagem autorregulada estão interligados, ou seja, dentro da resolução de problemas matemáticos, a autorregulação ajuda o aluno na descodificação do problema e na análise, promovendo o estabelecimento de relações entre componentes e formando um modelo mental. É através desta interligação e semelhança nos processos que o aprendente irá escolher o algoritmo matemático ou procedimento para o resolver. Por fim, terá de verificar se foi correto e bem-sucedido.

Do ponto de vista das dimensões da aprendizagem autorregulada, a dimensão comportamental diz respeito à capacidade que os alunos autorregulados têm para criarem ambientes propícios à sua aprendizagem (Zimmerman, 1989). A dimensão motivacional está relacionada com as crenças, sentimentos e valores motivacionais dos alunos autorregulados, mantendo a vontade de aprender, expectativas de autoeficácia positivas, terem iniciativa própria

e perseverança. Por último, a dimensão metacognitiva, no qual o aluno tem consciência das suas próprias capacidades cognitivas e a organização das mesmas. É através desta dimensão que o aluno se regula durante o processo, isto é, planeia, estabelece metas, seleciona estratégias, organiza, monitoriza e se avalia (Shunk & Zimmerman, 2011), tendo assim um papel essencial na resolução de problemas (Schraw & Moshman 1995).

As pesquisas recentes sobre motivação têm demonstrado que esta é vista como uma perspectiva comportamentalista, social e cognitiva, salientando-se a importância das crenças que os alunos têm sobre si, as estratégias e o ambiente de aprendizagem onde está inserido (Ongowo & Hungi, 2014). Assim, partindo de uma perspectiva cognitivista a aprendizagem é influenciada pelos pensamentos e crenças dos alunos. Ao tomarem consciência de como e quais as estratégias de autorregulação a aplicar os alunos podem melhorar o seu desempenho escolar (Labuhn, Zimmerman & Hasselborn, 2010). Contudo, de acordo com a teoria sociocognitiva, não depende apenas do sujeito regular a sua motivação, pois esta é influenciada pelos processos cognitivos, pelo meio onde o sujeito está inserido e o pelo comportamento manifestado (Bandura, 1997, 2001, 2008). Por vezes, não é possível observar o comportamento quando uma criança aprende algo de novo, mas consegue-se observar o resultado da sua aprendizagem, tendo em conta o que escreve, faz ou diz. Portanto, quando a aprendizagem acontece, ocorre mutuamente uma mudança ao nível do seu conhecimento, crenças ou comportamentos, mesmo que estas não possam ser vistas diretamente (Schunk, 2014). Posto isto, a autorregulação é um processo que pode ser aprendido e influenciado pelo meio, permitindo aos alunos gerirem as suas próprias competências mentais em capacidades académicas (Zimmerman, 1989).

O aluno autorregulado é aquele que consegue ativar os seus processos metacognitivos, comportamentais e motivacionais para a aprendizagem. Assim, para promover a aprendizagem autorregulada é essencial ter em consideração a capacidade de se automotivar, a crença de autoeficácia (Marchis, 2011; Zimmerman, 1990), a perceção da dificuldade da tarefa, o uso efetivo das estratégias de autorregulação (como, quando e porquê de as utilizar), a autoavaliação, o autocontrolo (Marchis 2011), o estabelecimento de objetivos e o planeamento para a realização das tarefas (Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons, 1992). Por sua vez, estas crenças e competências são igualmente importantes na realização de problemas matemáticos (Marchis, 2011).

Na mesma linha da teoria defendida por Polya (1945), a teoria da resolução de problemas de Shoenfeld (2010) também salienta que para resolver um problema é necessário que o aluno estabeleça os objetivos que gostaria de alcançar, ter conhecimento sobre si, os recursos à sua disposição, as crenças sobre si e a área em que está a trabalhar (crenças acerca

dele próprio, sobre matemática e resolução de problemas) e ter conhecimento relacionados com os mecanismos de tomada de decisão do sujeito. Destacando neste sentido, a dimensão motivacional mencionada anteriormente.

Motivação

Atualmente uma das áreas essenciais à aprendizagem é a motivação. É através desta que o aluno mobiliza e gere estratégias que o mantenham ativo de modo a realizar ou persistir nas tarefas escolares (Wolters, 2003; Zimmerman, 2008), o que influencia as suas aprendizagens e o seu grau de envolvimento nesse mesmo processo (Lemos, Soares & Almeida, 2000).

A motivação refere-se às forças que encorajam o sujeito a se envolver numa tarefa ou a concretizar determinado objetivo. No contexto educacional a motivação é o que leva o aluno a trabalhar de forma persistente de modo a alcançar o resultado desejado (Wolters & Rosenthal, 2000). A capacidade de conseguir regular aspetos da sua motivação tem impacto na aprendizagem e na realização de tarefas do aluno (Wolters, 2003).

Do ponto de vista cognitivo, a motivação pode ser vista como um produto ou processo (Winne & Marx, 1989), ou seja, o grau de disposição do aluno para se envolver e persistir numa determinada tarefa sendo assim um produto ou estado ou então como processo no qual os meios ajudam a determinar o estado final, envolvendo neste sentido o esforço, a persistência e a autoeficácia (Wolters, 2003).

Para o aluno torna-se necessário regular o seu nível de motivação quando se vê confrontado com atividades que lhe causem dificuldades ou problemas (Paulino & Lopes da Silva, 2012). Na prática escolar e em concordância com os professores uma das questões chave nas aprendizagens é precisamente a fraca motivação dos alunos (Duque, Marques, Santiago & Neves, 2006), o que parece estar relacionado com a perceção das atividades como pouco entusiasmantes, que se repetem e que não têm qualquer valor para o próprio aluno, tornando-se assim um entrave à motivação (Paulino & Lopes da Silva, 2012). A aprendizagem e o desempenho podem ser influenciadas pela capacidade dos alunos autorregular a sua motivação (Wolters, 2011), neste sentido a motivação apresenta-se como um fator essencial da autorregulação. Os alunos com boas competências de autorregulação referem crenças e atitudes positivas, o que orienta a sua ação e os faz persistir face a tarefas escolares, apresentam também uma elevada perceção de autoeficácia e compreendem os conteúdos como importantes e úteis para si (Pintrich, 2000; Schunk & Ertmer, 2000).

É possível distinguir duas formas de regulação da motivação, uma de natureza mais intrínseca e outra de natureza extrínseca (Reeve, 2012). Ambas têm o objetivo de aumentar a

motivação do aluno, embora não tenham uma ligação direta com a melhoria dos resultados escolares (Schwinger et al. 2009). Uma forma é de natureza intrínseca no qual os alunos usam guias de ação autónomas: compreendem o conteúdo, reconhecem o valor da tarefa, tentam fazer ligações entre as tarefas escolares e os seus objetivos e valores (Reeve, 2012; Smit, Brabander, Boekaerts & Martens, 2017); e a outra de cariz extrínseco com um maior foco no controlo e no meio ambiente (Reeve, 2012) no qual não existe uma ligação do aluno ao trabalho realizado: o aluno procura obter recompensas e evitar punições, procura superar os outros (Smit, Brabander, Broekaerts & Martens, 2017). As formas de regulação intrínsecas mostram ser mais benéficas para a aprendizagem efetiva dos alunos (Ryan & Deci, 2000).

A relação entre a aprendizagem autorregulada e as crenças motivacionais tem sido documentada em diversos estudos (e.g., Paulino, Sá & Lopes da Silva, 2016; Paulino, Sá e Lopes da Silva, 2015a). Um estudo realizado com 2195 crianças no 6º ano do Ensino Básico demonstrou que o uso de estratégias de aprendizagem autorreguladas promove crenças motivacionais positivas nos alunos. Contudo este estudo demonstrou que o desenvolvimento de crenças motivacionais no ensino básico não é uma tarefa fácil nem automática e são poucos os alunos que demonstram motivação íntinseca na resolução de problemas matemáticos, baseando-se maioritariamente em recompensas externas, ou seja, adotam uma motivação extrínseca (Marcou & Philippou, 2005).

Sendo considerados agentes do seu próprio processo de aprendizagem, os estudantes apresentam capacidades para utilizar adequadamente estratégias motivacionais como meio para atingirem os seus objetivos de aprendizagem (Zimmerman & Schunk, 2008). Os alunos tendem a utilizar estratégias motivacionais nas tarefas escolares quando acreditam que esta tem valor e que podem ter sucesso ao realizá-la (Wolters & Pintrich, 1998). As estratégias motivacionais são úteis para os alunos, na medida em que os ajudam a iniciar a tarefa e a persistir no trabalho escolar quando se vêm confrontados com ameaças motivacionais. Por outro lado, podem proporcionar ao aluno um maior esforço, interesse e sucesso escolar, uma vez que estão relacionadas com o estabelecimento de objetivos de aprendizagem (Smit, Brabander, Boekaerts & Martens, 2017). Neste sentido, salienta-se a importância das crenças motivacionais na realização de tarefas escolares e no sucesso escolar do aluno.

Crenças Motivacionais

Segundo a teoria socio cognitiva de Bandura (1997), existe uma influência entre determinantes externos e componentes cognitivos como crenças, expectativas e objetivos pessoais na aprendizagem do aluno (Pinto, 2001).

A persistência e o esforço que os alunos dedicam na realização das atividades escolares está relacionado com as suas crenças, percepções e valores (Paulino, Sá & da Silva, 2015a). A literatura refere que as crenças motivacionais são essenciais ao processo de autorregulação do aprendiz, tendo maior ênfase na Fase de Previsão, visto ser nesta fase que o aluno estabelece objetivos e planeia a ação (Zimmerman, 2000). Diversos estudos têm referido a importância da orientação para objetivos, do autocontrolo, da ansiedade aos testes e da motivação intrínseca e extrínseca (Jaafar, Awaludin & Bakar, 2014; Kaplan & Midgley, 1997; Ocak, & Yamac, 2013), contudo, o presente estudo focar-se-á nas crenças de autoeficácia, valor da tarefa e metas de resultado por aproximação e por evitamento, por terem sido identificadas na literatura como essenciais na autorregulação da aprendizagem (Wolters, 2003).

O valor da tarefa refere-se à percepção que o aluno tem acerca das tarefas escolares, isto é, a importância que o sujeito atribui à tarefa, quanto mais o sujeito perceber que uma determinada atividade é importante, maior irá ser o seu envolvimento, empenho e motivação (Eccles, 2007). Essa valorização leva os alunos a empenhar-se na qualidade da realização de uma tarefa particular, por exemplo, resolver um problema de matemática. Podem distinguir-se três tipos de valores: realização pessoal/importância (que consiste à ligação entre as tarefas e as preferências individuais), valor intrínseco/interesse (tal como o nome indica está ligado à motivação intrínseca, em que o aluno retira prazer e satisfação na resolução da tarefa) e utilidade (grau que esta tarefa é necessária para alcançar os seus objetivos) (Wigfield & Eccles, 2000; Eccles, 2007; Eccles & Wigfield, 2002). As expectativas e os valores têm influência direta ao nível do desempenho, na persistência e na escolha da tarefa (Eccles & Wigfield, 2002). Um estudo realizado por Marchis e Balogh (2010), com alunos dos 10 aos 15 anos (5º, 6º, 7º e 8º anos) no qual se procurou estudar o interesse pela matemática e as competências de aprendizagem autorregulada utilizadas pelos alunos, mostrou que muitos dos alunos não gostam de matemática porque não vêem vínculos com o seu dia-a-dia. Estes resultados sugerem a importância do valor da tarefa no envolvimento escolar e a utilização de estratégias de aprendizagem autorregulada.

A autoeficácia é um constructo fundamental na teoria sociocognitiva de Bandura (1997), refere-se às crenças que os alunos têm sobre as suas capacidades para organizar e executar tarefas (Bandura, 1997), ou seja, é uma crença de autoavaliação sobre a competência de si próprio para ter sucesso numa tarefa (Marcou & Philipou, 2005). Alunos que acreditem nas suas capacidades sentem mais facilidade em se adaptar na realização de tarefas, a despende esforço com o objetivo de realizar as tarefas, corrigir erros e refletir sobre eles, de modo a poderem repensar nas suas aprendizagens e na forma como as fazem (Zimmerman & Martinez-

Pons, 1990). Este tipo de crenças tem impacto na definição de objetivos pessoais, no esforço, na persistência e na escolha de tarefas. Alunos com expectativas mais elevadas de autoeficácia, tendem a persistir e se esforçar mais e durante mais tempo quando comparados com alunos que questionam as suas capacidades (Zimmerman, 2011), deste modo as expectativas de autoeficácia influenciam a motivação e sucesso escolar do aluno. A crença de autoeficácia está ligada ao estabelecimento de metas ao longo do desenvolvimento e percurso escolar, na medida em que quando os objetivos são alcançados maior motivação e autoeficácia o aluno irá sentir (Pinto, 2001). Segundo Bandura (1997), as expectativas de eficácia constituem os melhores preditores para a definição de metas, tomada de decisões, esforço e persistência. Por outro lado, baixos níveis de autoeficácia funcionam como uma barreira na concretização do objetivo (Hamilton & Ghatala, 1994; Seifert, 2004). A crença de autoeficácia aplicada à resolução de problemas poderá promover o envolvimento do aluno na resolução do problema ou em casos de baixa autoeficácia a evitar o envolvimento na mesma (Marcou & Philippou, 2005). A correlação entre as crenças de autoeficácia e o desempenho na resolução de tarefas de matemática parece ser positiva, no sentido em que se os estudantes acreditam que uma boa nota a matemática pode ser obtida através do seu trabalho e esforço então os alunos estão mais predispostos a persistir face a dificuldades (Marcou & Philippou, 2005), tornando-se assim um aliado na motivação do estudante. Tal como acontece no desempenho escolar de uma forma geral, particularmente no desempenho de tarefas matemáticas as crenças de autoeficácia têm bastante influência (Gaskill & Murphy, 2004).

Estudos anteriores mostram que tanto as crenças de valor da tarefa como as crenças de expectativas de autoeficácia tendem a diminuir ao longo do percurso escolar, o que poderá relacionar, entre outros fatores, com contexto e às exigências do mesmo, como a maior competitividade baseada nas notas escolares, levando à comparação social (Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002), e pode conduzir à diminuição do envolvimento e da motivação por parte dos alunos.

As crenças sobre as metas de realização, referem-se aos objetivos que os alunos definem para o seu trabalho (Elliot & Dweck, 1988), e que tem impacto no esforço despendido. As metas são influenciadas pelo contexto, isto é, o tipo de metas que o aluno pretende para si pode ser afetado pela forma como os professores ensinam na sala de aula (Ames & Archer, 1988; Ames, 1992). Na conceptualização das metas de realização podem-se distinguir metas de aprendizagem e metas de resultado. O presente trabalho, focar-se-á nas metas de resultado, uma vez que estudos anteriores mostraram dificuldades de alunos portugueses na identificação de metas de aprendizagem (Paulino, Sá & Lopes da Silva, 2015a). As metas de resultado ajudam o aluno a

procurar e manter uma percepção positiva de si e das suas capacidades, estando desta forma orientadas para o ego, a habilidade e a autovalorização (Fryer & Elliot, 2007). As metas de resultado podem ser distinguidas em dois subtipos: as metas de resultado por aproximação nas quais o aluno tem como base os bons resultados e utiliza estratégias de forma a manter processos e resultado positivos (Pintrich, 2000); e as metas de resultado por evitamento ou seja o aluno esforça-se para não alcançar resultados negativos, sendo característico de um baixo desempenho escolar, elevados níveis de ansiedade e pouca procura de estratégias para uma aprendizagem de sucesso (Elliot, 1988).

Vários autores mostraram que as metas de resultado e o comportamento na realização da tarefa estão interligados (Pintrich, 2000), ou seja, quando as crianças desenvolvem uma tarefa definem metas de resultado para essa mesma tarefa. Essas metas são influenciadas pelos objetivos específicos, proximais e tarefas que as desafiem, pois promovem a autoeficácia e a melhoria do desempenho (Bandura, 1997). De acordo com Zimmerman & Schunk (2008), as metas são competências cruciais no desempenho dos alunos, que podem ser reforçadas quando aplicadas os processos de aprendizagem autorregulada.

A literatura tem demonstrado que a aprendizagem da matemática está relacionada com crenças motivacionais, na medida em que os estudantes que apresentam crenças mais positivas sobre a natureza e aprendizagem do conhecimento matemático (Mason & Scrivani, 2004), conseguem atingir resultados mais elevados do que os alunos com convicções menos positivas. Salienta-se desta forma, a relação entre as crenças motivacionais positivas face à matemática influenciam a aprendizagem e a resolução de problemas e também a autorregulação da cognição, motivação e emoções (De Corte, Mason, Depaepe & Verschaffel, 2011).

Relativamente ao estudo das competências de autorregulação em idade precoce, este é relativamente recente e acreditava-se que era difícil para as crianças regular a sua aprendizagem atendendo às características do desenvolvimento cognitivo nestas faixas etárias (Schunk, 2001; Zimmerman, 1990). Por outro lado, a literatura mais recente defende que a partir do ensino pré-escolar as crianças têm capacidade para desenvolver estratégias autorregulatórias (Bronson, 2000; Bennett, 2001; Veenman et al., 2006), sendo essencial o apoio de adultos que facilitem esta aquisição. O desenvolvimento destas competências devem ser promovidas em idade precoce devido à aprendizagem ainda não estar cristalizada, facilitando o seu desenvolvimento (Piscalho & Veiga Simão, 2014). Assim, o papel do adulto é fundamental no sentido de ajudar a criança a adquirir estas competências de forma interna (Bronson, 2000). À medida que a criança desenvolve competências autorregulatórias estas tendem a ficar mais complexas (Kopp,

1982), permitindo à criança compreender melhor o seu processo cognitivo e pensamento metacognitivo (Annevirta & Vauras, 2001), fundamental à resolução de problemas.

OBJETIVOS E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

O presente estudo apresenta como objetivos principais identificar as crenças motivacionais reportadas por alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e perceber como estas se relacionam com o processo de autorregulação do aluno na resolução de problemas. Deste modo, identificam-se as seguintes questões de investigação:

Questão 1: Quais as crenças motivacionais reportadas pelos alunos de 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico quando este resolve um problema de matemática?

Questão 2: Como as crenças motivacionais se relacionam com o processo de autorregulação do aluno quando este resolve um problema de matemática?

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Caracterização da Amostra

A amostra é composta por um total de 278 alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico a frequentar escolas práticas da região de Lisboa distribuídos da seguinte forma: 36 alunos da Amadora (12,9%), 50 alunos pertencentes a Vila Franca de Xira (18%) e 192 alunos de Alcochete (69,1%). Desta amostra 139 alunos são do sexo masculino (50%) e 138 pertencentes ao sexo feminino (49,6%), sendo que um aluno não referiu este dado demográfico. Em relação às idades, o estudo conta com idades compreendidas entre os 9 e os 12 anos ($M=9,4$; $DP=0,58$), mais especificamente: 163 alunos (58,6%) com 9 anos, 101 alunos (36,3%) com 10 anos, 10 alunos (3,6%) com 11 anos e 1 aluno (0,4%) com 12 anos.

Os agrupamentos das áreas referidas e turmas foram escolhidos de acordo com critérios de conveniência.

Instrumentos utilizados para a recolha de dados

Os participantes responderam a um protocolo que engloba vários outros instrumentos, descritos em seguida.

Problema de Matemática: processos e cálculos

Os participantes responderam a um problema, designado por *Problema de Matemática: processos e cálculos* (Veiga Simão, Ferreira, Paulino & Lopes da Silva, 2015), no qual foi solicitado aos participantes que o resolvessem e explicassem como o tinham resolvido. Foi

pedido que explicitassem: a) o que tinham que fazer? (compreensão do problema e planeamento); b) como chegaram à resposta (execução do plano); c) como sabem se a resposta está correta (análise dos resultados), correspondendo assim às fases de autorregulação da aprendizagem e resolução de problemas. O objetivo de aplicar este instrumento era de compreender como os alunos resolviam o problema tendo em conta as fases da resolução de problemas.

Checklist de Expetativas e Avaliação da Resolução de Problemas (CEARP)

A *Checklist de Expetativas e Avaliação da Resolução de Problemas* (CEARP) (Ferreira, Veiga Simão, Paulino & Lopes da Silva, 2015), foi preenchido antes e após a resolução do problema. Foi solicitado aos alunos que respondessem a quatro questões (e.g., “Vou gostar de resolver este problema” ou “ Fiz um esforço para resolver este problema”) acerca das expetativas e perceções de autoavaliação dos alunos quanto ao seu desempenho após a resolução do mesmo (Zimmerman, 2000). As questões são respondidas pelos alunos através de uma escala de Likert, em que 1=Não acho nada disto, 2=Acho que é um pouco assim, 3=Acho que é mais ou menos assim, 4=Acho que é bastante assim e 5=Acho que é mesmo assim. O instrumento teve como principal finalidade analisar as expectativas dos alunos antes e após a resolução do problema, pois as afirmações deste instrumento exigem o aluno a reflexão e classificam sobre o gosto pela resolução de problemas, o grau de dificuldade e de esforço e a sua capacidade para resolver o problema.

Escala de Crenças Motivacionais para a Resolução de Problemas (ECMRP)

A *Escala de Crenças Motivacionais para a Resolução de Problemas* (ECMRP), consiste numa adaptação das Escalas de Autorregulação da Motivação para a Aprendizagem (Paulino, Sá & Lopes da Silva, 2015a). A ECMRP (Paulino, Veiga Simão, Ferreira & Lopes da Silva, 2015) é composta por 13 itens que avalia dimensões como o valor da tarefa (3 itens), metas de resultado por aproximação (4 itens), metas de resultado por evitamento (3 itens) e autoeficácia (3 itens) (e.g., “Aprender a resolver problemas vai ser útil para o meu futuro” e “Acho que sou capaz de resolver problemas”). As questões foram respondidas através de uma escala tipo Likert, no qual, 1=Nunca, 2=Poucas Vezes, 3=Algumas vezes, 4=Muitas vezes, 5=Sempre.

Procedimentos da recolha de dados

Foram seguidos os procedimentos éticos definidos pela Comissão Especializada de Deontologia do Conselho Científico da Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa: Requerimento de Aprovação do Projeto de Investigação (RAPI). Tendo sido solicitadas e

obtidas as autorizações às seguintes entidades e intervenientes: Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (MIME); respetivas direções dos Agrupamentos Escolares e Encarregados de Educação, devido a tratar-se de menores de idade. O instrumento foi aplicado pela investigadora no contexto de sala de aula e no respetivo horário escolar, sendo de aplicação coletiva. Antes da aplicação os alunos foram informados que iriam ter de resolver um problema de matemática e que o seu preenchimento era anónimo e voluntário. A recolha de dados decorreu entre fevereiro e abril de 2018, com duração de 1 hora.

Procedimento de análise de dados

Estudo da Validade Facial

Foi aplicado o problema de matemática primeiramente a uma turma para respetiva aferição e obtenção de *feedback* dos alunos sobre a linguagem utilizada e a exigência da tarefa. A aplicação foi realizada em contexto de sala de aula. O referido problema foi elaborado de acordo com os conteúdos lecionados no 4º ano do Ensino Básico e posteriormente aplicado a uma turma da Grande Lisboa de forma a perceber se estaria devidamente adequado tanto ao nível da exigência como do vocabulário. Os alunos reportaram que os problemas estavam adequados, no entanto, referiram que “esta forma de resolver é nova”, “faz pensar mais” e “aqui temos de pensar no que estamos a fazer e avaliar o que fizemos”.

Para conseguir corresponder aos objetivos estabelecidos para este estudo, os dados recolhidos foram analisados através do *software* AMOS 23.0 para a realização da análise fatorial confirmatória e através do *software* estatístico SPSS 23.0 para a análise da consistência interna dos itens e das correlações entre as variáveis em estudo (Valor da Tarefa, Metas de Resultado por Aproximação, Metas de Resultado por Evitamento e Autoeficácia) e etapas da resolução de problemas (Planeamento, Desempenho, Execução e Revisão).

Após a recolha dos dados, procedeu-se à categorização das respostas de acordo com a unidade de corte da proposição com sentido, que se define por uma afirmação (ou ideia), declaração ou juízo (interrogação ou negação), uma frase ou um elemento de frase que, tal como a proposição lógica, estabelece uma relação entre dois ou mais termos (Estrela 1994).

A categorização realizada teve por base procedimentos dedutivos com a possibilidade de acrescentar categorias indutivas de acordo com o discurso dos participantes (Bardin, 2009), tal conjugação permite reforçar as categorias já mencionadas pela literatura mas também permitir encontrar novas categorias que possam revelar-se importantes para a investigação.

De forma a assegurar uma categorização consistente foi realizado um acordo inter-juizes, com um resultado acima de 80%. Os casos que não tinham uma resposta unanime foram

discutidos e acordados. Para este acordo inter-juizes procedeu-se à escolha aleatória das respostas dos alunos.

Os resultados desta categorização resultaram no seguinte: para a primeira questão relativa à Fase de Planeamento (*“Para resolver estes problemas o que tenho de fazer?”*), foram criadas cinco categorias: 1-Não se responde; 2-Não se adequa; 3-Focar a atenção; 4-Elaborar um plano; 5-Focar conhecimentos prévios. Para a segunda questão do Planeamento (*“Que cálculo tenho de fazer?”*), focada na resolução do problema as respostas foram categorizadas da seguinte forma: 1-Não responde/Não se adequa; 2-Identifica operações/cálculos a serem realizados; 3-Descreve operações/cálculos a serem realizados. Finalizada a Fase de Planeamento, seguia-se a Fase da Execução. O aluno tinha de resolver o problema através de operações/cálculos e este foram categorizados da seguinte forma: 1-Não responde; 2-Não acertou; 3-Acertou na operação e/ou resultado; 4- Acertou na operação e resultado. Depois de realizados os cálculos os alunos tinham de explicar como chegaram à sua resposta, para esta questão foram criadas quatro categorias: 1-Não responde/Não se adequa; 2-Descreve os cálculos; 3-Descreve a estratégia; 4-Relaciona os cálculos com a estratégia. Por último, para a Fase de Revisão, os alunos tinham de responder à questão *“Como sei se a minha resposta está correta?”*, as resposta foram categorizadas em: 1-Não responde/Não se adequa; 2-Atribui ajuda externa; 3-Revê cálculos e/ou estratégia. No Anexo 1 pode-se encontrar as definições operacionais das categorias mencionadas anteriormente assim como exemplos de indicadores.

RESULTADOS

Crenças Motivacionais

Para corresponder ao primeiro objetivo (Identificar quais as crenças motivacionais reportadas pelos alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico) procedeu-se à análise fatorial confirmatória da *Escala de Crenças Motivacionais para a Resolução de Problemas (ECMRP)*, de Paulino, Veiga Simão, Ferreira & Lopes da Silva (2015), que revelou que o modelo tem um bom ajustamento ($\chi^2(56)=102,78$; $\chi^2/df=102,78/56=1,835$; CFI (Índice de Ajusto Comparativo)=.92; IFI=.92; RMSEA (Erro Quadrático Médio de Aproximação)=0,05; AIC=198,77). Da análise fatorial realizada resultaram quatro fatores relativos à escala das crenças motivacionais: valor da tarefa, metas de resultado por aproximação, metas de resultado por evitamento e autoeficácia (Figura 1). Quando analisadas as diferentes crenças reportadas pelos alunos, pode-se verificar que os valores mais elevados são referentes às variáveis Valor da Tarefa (M=4,5; DP=.60) e Autoeficácia (M=4,1; DP=.76). Contrastando com as Metas de

Resultado que obtiveram valores mais baixos, por Aproximação ($M=3,6$; $DP=.92$) e por Evitamento ($M=3,9$; $DP=.98$).

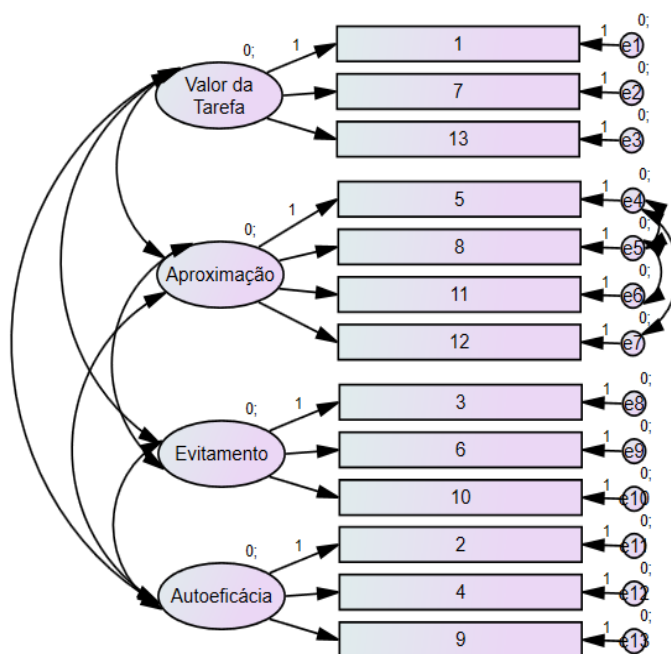


Fig. 1 – Modelo extraído da Análise Confirmatória: Crenças Motivacionais

Os alunos mencionam crenças motivacionais mais diversificadas na Fase de Previsão, mais especificamente do tipo motivacional, cognitivo (“(...) pensar”) e emocional (“tenho que me acalmar (...”). Dentro das crenças motivacionais é possível verificar que os alunos referem crenças de autoeficácia (“Penso que sou capaz”) e de esforço (“(...) esforçar-me”). Existem ainda alunos que referem várias crenças motivacionais (“(...) pensar, dar o meu melhor”), (“(...) pensar com calma”). Na fase de resolução do problema os alunos não mencionaram quaisquer tipos de crenças. Na Fase de Execução são reportadas pelos estudantes crenças que se referem a processos cognitivos (“Pensei no problema” ou “Eu pensei um bocado antes de fazer”). Por último, na Fase de Revisão são referidas crenças motivacionais, em especial ao nível da autoeficácia (“porque eu sei as tabuadas” ou “Porque acredito em mim e na minha capacidade”) e crenças cognitivas (“eu pensei muito bem (...”).

Verificaram-se correlações positivas e significativas entre o Valor da Tarefa e as Metas de Resultado por Aproximação ($p=.000$), entre o Valor da Tarefa e a Autoeficácia ($p=.036$). As Metas de Resultado por Aproximação mostram uma correlação significativa positiva com as Metas de Resultado por Evitamento ($p=.000$), assim como as Metas de Resultado por Aproximação e a Autoeficácia ($p=.000$). Os coeficientes do alpha de Cronbach revelaram-se

baixos, o Valor da Tarefa (0,67), as Metas de Resultado por Aproximação (0,62), as Metas de Resultado por Evitamento (0,55) e a Autoeficácia (0,67).

Etapas da Resolução de Problemas e as Crenças Motivacionais

Pode-se verificar que existe uma correlação significativa e positiva unicamente entre a variável Autoeficácia e a fase de resolver o problema ($p=.000$) (Quadro 2).

Resolução de Problemas

Quando correlacionadas as várias fases entre si existem valores a ter em atenção, especificamente, entre a fase de Planeamento (2.1) e quando o aluno resolve o problema ($p=.023$) e entre a fase de resolver o problema e a execução ($p=.031$).

Pode-se verificar que na Fase de Planeamento (Para resolver estes problemas o que tenho de fazer?) 73% dos alunos refere uma resposta que não está adequada à pergunta. 7,2% dos alunos elaboram um plano e 1,8% mencionam o uso de conhecimentos prévios para resolver os problemas. Alguns alunos consideram que para resolver problemas é necessário atenção/concentração (18%).

Num segundo momento da Fase de Planeamento, com maior foco no problema em estudo (Que cálculo tenho de fazer?), a maioria dos alunos corresponde ao que lhe é pedido, ou seja, identifica operações/cálculos a serem realizados (86%), enquanto que 4% descreve as operações/cálculos que terá de resolver na fase seguinte. É importante salientar que o facto de os alunos conseguirem identificar as operações/cálculos nem sempre significa que a mesma identificação esteja correta, pois podem ter identificado operações erradas ao problema. Ainda 10,1% dos alunos não responde ou refere uma resposta que não está adequada à pergunta.

Para a Fase de Desempenho, para a qual foram estabelecidas quatro categorias de resposta. 41,7% dos alunos acertaram na operação e no resultado, contrastando com os 29,1% de alunos que conseguiram acertar na operação e falharam o cálculo ou vice-versa. 28,1% não acertaram nos cálculos que tinham de realizar para resolver o problema. E apenas 1,1% não respondeu à questão.

Para a Fase de Execução, foi pedido aos alunos para explicarem como chegaram à sua resposta. Cerca de 48,2% dos alunos descreve a estratégia utilizada para resolver o problema, outros 23,7% dos alunos consegue relacionar os cálculos que efetuou com a estratégia. Aproximadamente 16% dos alunos descreve apenas os cálculos que realizou anteriormente e 11,5% não responde ou não se adequa.

Por último, na Fase de Revisão (Como sei se a minha resposta está correta?) 54,7% dos alunos não responde ou menciona uma resposta inadequada ao que lhe é pedido, contudo dentro destas estão também integradas respostas onde são mencionadas crenças motivacionais. 43,5% dos alunos revê os cálculos e ou a estratégia que utilizou, no qual estão igualmente envolvidas algumas crenças motivacionais. Uma percentagem pequena de alunos (1,8%) menciona que resolveu o problema com ajuda externa.

Quadro 1 – Análise descritiva do instrumento *Checklist de Expectativas e Avaliação da Resolução de Problemas* (CEARP) (Ferreira, Veiga Simão, Paulino & Lopes da Silva, 2015)

	Antes <i>“Vou gostar de resolver o problema”</i>	Após <i>“Gostei de resolver este problema”</i>	Antes <i>“Vou ter dificuldade em resolver este problema”</i>	Após <i>“Tive dificuldade em resolver este problema”</i>	Antes <i>“Vou fazer um esforço para resolver este problema”</i>	Após <i>“Fiz um esforço para resolver este problema”</i>	Antes <i>“Vou conseguir resolver este problema”</i>	Após <i>“Conseguir resolver este problema”</i>
Não acho nada disto	2,5%	4,7%	20,5%	23,4%	1,1%	2,9%	4,3%	2,5%
Acho que é um pouco assim	4,3%	3,6%	27,7%	23,4%	1,4%	2,9%	5%	6,1%
Acho que é mais ou menos assim	18%	11,9%	28,4%	24,1%	4%	6,8%	18,8%	10,4%
Acho que é bastante assim	21,6%	15,8%	13,3%	17,3%	11,9%	12,9%	30,9%	20,9%
Acho que é mesmo assim	53,6%	63,7%	9,7%	11,9%	80,6%	73,7%	39,6%	59,6%
Missing	-	0,4%	0,4%	-	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%

Expectativas de Autoeficácia na Resolução de Problemas

No sentido de analisar as expectativas antes e após da resolução do problema foram realizadas análises de frequência, cujos resultado são apresentados no Quadro 1. Relativamente à primeira afirmação “*Vou gostar de resolver o problema*”, 53,6% dos alunos responderam que concordavam mesmo com esta afirmação, contrastando com os 2,5% de alunos que responderam que não concordavam de todo com a afirmação. Na segunda afirmação respeitante à dificuldade que poderiam sentir (“*Vou ter dificuldade em resolver este problema*”) a subcategoria com a qual os alunos mais se identificaram foi “Acho que é mais ou menos assim”, contudo quando confrontados sobre o esforço que estão dispostos a fazer para resolver o problema (“*Vou fazer um esforço para resolver o problema*”) 80,6% dos alunos identificaram-se inteiramente com a afirmação. Por último, no que concerne à afirmação “*Vou conseguir resolver este problema*” 39,6% dos alunos concorda completamente com a afirmação mencionada. Após a resolução do problema, os alunos classificaram afirmações semelhantes. Para a primeira afirmação “*Gostei de resolver este problema*” 63,7% dos alunos concordou inteiramente com a afirmação. Ao nível da dificuldade para resolver o problema, 24,1% dos alunos responderam que concordavam mais ou menos com a afirmação, mas 59,6% dos alunos considera que conseguiu resolver o problema. Por fim, 73,7% dos alunos consideram que tiveram de fazer um esforço para resolver o problema.

Quadro 2 – Correlações entre as crenças motivacionais e as etapas da resolução de problemas

		Valor_Tarefa	Aproximação	Evitamento	Autoeficácia	Para resolver estes problemas o que tenho de fazer?	Que cálculo tenho de fazer (2.1)	Resolve (2.2)	Explica como chegaste à tua resposta (2.3)	Como sei se a minha resposta está correta (2.4)
Valor_Tarefa	Pearson	1	,221**	,054	,126*	,056	-,049	,040	,039	-,091
	Correlation									
	Sig. (2-tailed)		,000	,371	,036	,355	,417	,502	,519	,130
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Aproximação	Pearson	,221**	1	,293**	,263**	-,020	,015	,071	-,065	-,013
	Correlation									
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,745	,800	,235	,280	,833
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Evitamento	Pearson	,054	,293**	1	-,005	,088	-,009	,000	,025	,009
	Correlation									
	Sig. (2-tailed)	,371	,000		,939	,144	,887	,996	,680	,879
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Autoeficácia	Pearson	,126*	,263**	-,005	1	,026	,010	,243**	-,096	,116
	Correlation									
	Sig. (2-tailed)	,036	,000	,939		,666	,872	,000	,112	,054
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Para resolver estes problemas o	Pearson	,056	-,020	,088	,026	1	,048	,108	,049	,103
	Correlation									
	Sig. (2-tailed)	,355	,745	,144	,666		,428	,072	,420	,086

que tenho de fazer?	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Que cálculo tenho de fazer (2.1)	Pearson									
	Correlation	-,049	,015	-,009	,010	,048	1	,136*	,110	,050
	Sig. (2-tailed)	,417	,800	,887	,872	,428		,023	,068	,402
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Resolve (2.2)	Pearson									
	Correlation	,040	,071	,000	,243**	,108	,136*	1	,129*	,097
	Sig. (2-tailed)	,502	,235	,996	,000	,072	,023		,031	,108
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Explica como chegaste à tua resposta (2.3)	Pearson									
	Correlation	,039	-,065	,025	-,096	,049	,110	,129*	1	,032
	Sig. (2-tailed)	,519	,280	,680	,112	,420	,068	,031		,592
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278
Como sei se a minha resposta está correta (2.4)	Pearson									
	Correlation	-,091	-,013	,009	,116	,103	,050	,097	,032	1
	Sig. (2-tailed)	,130	,833	,879	,054	,086	,402	,108	,592	
	N	278	278	278	278	278	278	278	278	278

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

DISCUSSÃO

O presente estudo que tem como objetivos principais conhecer quais as crenças motivacionais reportadas por alunos de 4º ano do Ensino Básico e perceber como estas se relacionam com o processo de resolução de um problema matemático. É um estudo realizado em escolas públicas em Portugal. Neste sentido o estudo procura contribuir para o aumento do conhecimento sobre o papel das crenças motivacionais e o processo de autorregulação da aprendizagem nas competências de resolução de problemas de matemática.

Crenças motivacionais reportadas pelos alunos

No presente estudo foram reportadas quatro tipos de crenças motivacionais: valor da tarefa, autoeficácia, metas de resultado por aproximação e metas de resultado por evitamento, estas estão de acordo com o instrumento aplicado (Escala de Crenças Motivacionais para a Resolução de Problemas) em que eram reportadas as mesmas crenças motivacionais. Estes resultados são consistentes com investigações anteriores (Paulino, Sá e Lopes da Silva, 2015a) embora os valores de consistência interna obtidos sejam no limiar da aceitabilidade. Estes resultados podem justificar-se pela imaturidade característica desta faixa etária ao nível do pensamento metacognitivo, que dificulta o desenvolvimento da perceção dos alunos face às suas próprias capacidades de resolver o problema com sucesso, à complexidade de avaliar a dificuldade de uma tarefa ou valor da mesma e a dificuldade do aluno para estabelecer objetivos para o seu processo de aprendizagem.

De acordo com a investigação teórica existente é durante os primeiros anos de escola que as crianças desenvolvem a perceção das suas capacidades e consequentemente desenvolvem crenças sobre o seu desempenho (Brown, 1978; Flavell, 1993). O presente estudo realça este referencial no sentido que as crianças do 4º ano parecem reportar e distinguir alguns tipos de crenças motivacionais, contudo ainda não estão totalmente desenvolvidas, resultando o estudo estatístico das suas respostas em valores baixos ao nível da consistência interna.

Quando comparadas entre si, são as Metas de Resultado por Aproximação e por Evitamento apresentam valores mais baixos do que as restantes variáveis motivacionais. Este resultado poderá ser explicado pela faixa etária em estudo (alunos do 4º Ano do 1º Ciclo do Ensino Básico), pois são alunos mais novos e tendem a atribuir maior importância ao Valor da Tarefa e à Autoeficácia. Este resultado está de acordo com o referencial teórico existente, que defende que estas tendem a diminuir ao longo do percurso escolar (Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002). Por outro lado,

poderá igualmente complementar os resultados encontrados em estudos anteriores realizados em Portugal com alunos do 3º ciclo do Ensino Básico, que revelam valores mais elevados nas crenças de Metas de Resultado (Paulino, Sá & Lopes da Silva, 2015b).

Outro resultado pertinente, em especial, para a investigação em Portugal é a comparação entre as Metas de Resultado por Aproximação e por Evitamento. Em estudos internacionais as Metas de Resultado por Aproximação tendem a ter médias mais elevadas (Barkoukis, Ntoumanis, & Nikitaras, 2007). Contudo, em Portugal a tendência é para o oposto, sendo as Metas de Resultado por Evitamento as que se encontram com médias mais elevadas, este resultado já tinha sido encontrado em estudos anteriores (Paixão & Boges, 2005; Paulino, Sá & Silva, 2015a). No presente estudo as Metas de Resultado por Aproximação e por Evitamento não mostram ter valores muito diferentes quando comparados, o que poderá ser justificando pela faixa etária.

Como se pode observar pelos resultados mencionados anteriormente foram encontradas correlações positivas e significativas entre o Valor da Tarefa e as Metas de Resultado por Aproximação. Tais resultados sugerem que quando o aluno acredita que a matemática é útil para si e para o seu futuro, tende a valorizá-la. Estas crenças podem estar relacionadas com um maior empenho, esforço e persistência na resolução de tarefas, o que consequentemente poderá refletir-se em resultados positivos e aprendizagens eficazes, pois existe um grande envolvimento do aluno para alcançar os seus objetivos (Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002).

As crenças sobre o Valor da Tarefa e a Autoeficácia também mostram ter uma correlação positiva e significativa, o que parece reforçar a investigação teórica existente, na medida em que o Valor da Tarefa se salienta como uma crença essencial para o sucesso da aprendizagem e consequentemente para resultados escolares eficazes e positivos pois influência o envolvimento, empenho e motivação do aluno (Eccles & Wigfield, 2002). Este resultado mostra que crença de utilidade e valorização pode ser reforçada quando o aluno acredita na sua autoeficácia perante determinada tarefa, ou seja, quando acredita que pode ser bem-sucedido. Assim, quando existe uma conjugação positiva destas duas variáveis, o aluno tenderá a aumentar o seu desempenho mesmo perante eventuais dificuldades, maior esforço e maior motivação (Eccles & Wigfield, 2002).

Outro resultado pertinente e que está de acordo com a literatura encontrada é que existem correlações significativas entre as Metas de Resultado por Aproximação e a Autoeficácia, isto é, existe um maior esforço e envolvimento na procura de resultados positivos quando o aluno acredita ser capaz de resolver com sucesso as tarefas (Eccles & Wigfield, 2002).

Relação entre as crenças motivacionais e o processo de autorregulação do aluno quando resolve um problema de matemática

Foram identificadas correlações significativas e positivas entre a Autoeficácia e a fase de resolver o problema e entre a fase de resolver o problema e a Fase de Execução. Estes resultados poderão indicar que quando o aluno acredita nas suas capacidades e na possibilidade de ser bem-sucedido na tarefa (Autoeficácia), desenvolve-a com confiança, o que poderá refletir-se na sua resolução (Resolução do Problema) e na forma como a explica (Fase de Execução).

Quando analisados os tipos de crenças motivacionais referentes a cada etapa destaca-se que é na Fase de Previsão que as motivacionais pela sua ênfase. Estes valores estão de acordo com a literatura, na qual se refere que, ao longo do processo de aprendizagem autorregulada é nesta primeira fase que as crenças motivacionais têm mais saliência, pois influenciam a restante tarefa (Perels, Gutler & Schmitz, 2005), devido a ser nesta fase que os alunos estabelecem metas e planeiam as estratégias que vão utilizar (Marchis, 2012). No presente estudo, na Fase da Previsão são mencionadas principalmente crenças motivacionais (de autoeficácia e esforço), e crenças referentes a processos cognitivos e emocionais. Na Fase de Resolução do Problema os alunos não fazem referência a quaisquer tipos de crenças, o que poderá indicar que nesta fase os alunos estão focados na resolução do problema. Na Fase de Execução são mencionadas principalmente crenças referentes aos processos cognitivos, o que pode indicar que nesta fase os alunos focam-se os processos de pensamento ligados à resolução de problemas. Por último, na Fase de Revisão os alunos voltam a reportar crenças, principalmente de cariz motivacional e alguns alunos mencionam crenças de cariz cognitivo. Isto poderá sugerir que no final da resolução do problema, quando o aluno revê o que realizou salienta para si formas de valorizar o trabalho realizado. Esta valorização acontece em dois sentidos: motivacional e cognitivo. Por um lado, o aluno procura valorizar-se a si próprio através da perceção de autoeficácia e do esforço despendido na realização da tarefa. Por outro, do ponto de vista cognitivo, o aluno procura valorizar a lógica de pensamento utilizada e os conhecimentos adquiridos anteriormente que foram aplicados neste contexto.

Focando nas fases de resolução de problemas, existem correlações significativamente positivas entre a Fase de Planeamento (Que cálculo tenho de fazer?) e a resolução em si, o que poderá demonstrar que quando existe um planeamento ao nível cognitivo (pensar e perceber o problema) e matemático a probabilidade de resolver o problema com êxito aumenta. Este resultado já tinha sido mencionado num estudo

realizado por Karatas & Baki (2013) com alunos do 7º ano e sugere que mesmo com alunos mais novos esta probabilidade tende a manter-se. Contudo, quando comparadas estas etapas no presente estudo pode-se perceber que dos 250 alunos que identifica ou descreve as operações/cálculos na Fase de Planeamento, apenas 116 acertaram completamente na sua resolução e outros 81 alunos acertaram na operação e falharam no resultado, ou vice-versa.

Quando analisadas os resultados sobre as expectativas de autoeficácia verifica-se que existem diferenças entre o antes e após da resolução do problema. Relativamente, ao gosto na resolução do problema e a capacidade de resolver o problema com sucesso, os valores aumentaram após os alunos terem resolvido o problema de matemática. No entanto, os valores relativos à perceção de dificuldade e de esforço mantiveram-se semelhantes antes e após a resolução. Estes resultados podem também ser influenciados pela forma como o problema é resolvido, ou seja, tendo como base as diferentes fases da autorregulação de problemas. O problema apresentado é um problema rotineiro (Mayer, 1998), os alunos já resolveram problemas semelhantes, contudo torna-se exigente devido à dificuldade que os alunos possam ter em fazer primeiramente um planeamento, resolver, explicar como fizeram e por fim reverem o que fizeram, tornando esta parte algo inovadora e diferente quando comparado com as tarefas de matemática que costumam resolver. Os alunos tendem a resolver os problemas de forma automática e direta, pois não lhes é exigido que expliquem por etapas o seu raciocínio. Esta explicação tinha sido, aliás, mencionada anteriormente quando se procedeu à aplicação do *Problema de Matemática: processos e cálculos* (Veiga Simão, Ferreira, Paulino & Lopes da Silva, 2015) para a análise da validade facial.

Com a análise dos resultados mencionados e com a presente discussão espera-se que tenham sido respondidas às questões de investigação definidas para este estudo. A primeira focada nas crenças motivacionais reportadas pelos alunos de 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, que o estudo indica serem principalmente: o Valor da Tarefa, as Metas de Resultados por Aproximação, as Metas de Resultado por Evitamento e a Autoeficácia. A segunda a partir da análise das relações entre as crenças motivacionais e as etapas da resolução de problemas, realizada a partir do estudo: das relações entre as crenças motivacionais; das relações entre as crenças motivacionais e as etapas da resolução de problemas; e das relações entre as etapas da resolução de problemas. Para esta segunda questão, os resultados mostram que os alunos de 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico dão bastante importância ao Valor da Tarefa e à Autoeficácia, o que pode ter influência do seu desempenho e envolvimento. Este resultado parece ser importante para a área do

ensino, na qual devem ser valorizados os esforços dos alunos desde a entrada para a escola. Esta mudança poderia ajudar a promover nos alunos uma maior crença de autoeficácia e valor da tarefa, tendo em consideração o impacto que estas poderão ter no esforço e resultados escolares. No presente estudo verificou-se que a crença de autoeficácia tende a ter correlações positivas com a resolução do problema e com a explicação do mesmo, o que parece sugerir que esta crença influencia o desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos.

Limitações do Estudo

O estudo conta com a participação de 278 alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico o que permite apenas levantar algumas sugestões de resultados, não devendo generalizar os resultados mencionados à população portuguesa.

O *Alpha* de *Cronbach* utilizado para avaliar a consistência interna dos quatro fatores revelaram-se baixos, o que pode ser explicado pela idade dos alunos em estudo, visto serem de idade precoce podem ainda não ser perceptível a distinção entre as várias crenças motivacionais. Contudo, este seria um resultado importante de analisar e aprofundar em estudos futuros.

O presente estudo foi de aplicação pontual, o que não permitia aos alunos o desenvolvimento de competências de autorregulação da aprendizagem nem o desenvolvimento de crenças motivacionais, na resolução de problemas. Esta conjugação poderia também ser estudada futuramente, no sentido perceber a evolução dos alunos quando instruídos a desenvolverem todas estas competências de autorregulação e resolução de problemas, avaliando simultaneamente o desenvolvimento de crenças motivacionais.

Como mencionado anteriormente a resolução de problemas é uma área transversal à vida do sujeito e também ao currículo, no sentido de poder ser aplicado às várias disciplinas. Contudo, no presente estudo focou-se somente a resolução de problemas aplicado à matemática. Deste modo, seria interessante perceber se os resultados obtidos se verificam quando aplicados a outras áreas disciplinares, pois as crenças de autoeficácia e o valor da tarefa variam de acordo com o domínio (Bong, 2004). Futuramente, seria também interessante estudar a relação do processo da aprendizagem autorregulada com o desempenho na resolução de problemas, que não foi estudada no presente trabalho.

Ao nível das competências de aprendizagem autorregulada estas não foram especificamente analisadas no estudo, ou seja, as diferenças individuais de cada aluno (por exemplo o seu papel ativo) não foram tidas em consideração.

Outro aspeto que se deve ter em atenção é o uso de métodos de autorrelato para medir o desempenho, pois visto tratar-se de alunos do 4º ano os resultados podem não ser tão precisos e são simultaneamente influenciados por alunos que tenham normalmente resultados mais baixos (Kuncel, Credé, & Thomas, 2005), devido às crenças de autoeficácia dos alunos. Este aspeto poderia ser melhorado com recurso a outras medidas de cariz qualitativo e cruzar com medidas de heteroavaliação.

Potencialidades e Contributos para a Prática e Investigação

Não obstante às limitações encontradas e devidamente mencionadas, este estudo destaca a importância da motivação e das crenças motivacionais para a aprendizagem efetiva dos alunos, especificamente quando resolvem um problema matemático.

Como referido anteriormente o estudo teve como foco a resolução de problemas aplicada à matemática, o que pode reforçar os estudos e os métodos de ensino para este domínio. Pode simultaneamente ajudar a completar os resultados de outros estudos realizados com faixas etárias superiores.

Realça-se como aspeto positivo a conjugação de instrumentos adaptados/construídos para a população portuguesa e a sua conjugação na procura de resultados, de forma, a permitir responder de forma mais adequada às necessidades do contexto educativo e também ao levantamento de novas hipóteses para a investigação científica na área da Psicologia da Educação. Este estudo pode ser visto como algo inovador em Portugal, por tentar conciliar três aspetos fundamentais no desempenho e sucesso escolar do aluno, são estes: a resolução de problemas, a autorregulação da aprendizagem e as crenças motivacionais. No entanto, importa referir que não foram incluídas algumas variáveis, como por exemplo as metas de aprendizagem, pois estas apresentavam níveis de saturação elevados em mais do que um fator na sua escala original (Paulino & Lopes da Silva, 2015).

O presente estudo pretende contribuir para um maior conhecimento sobre as crenças motivacionais, particularmente no processo de resolução de problemas matemáticos. Neste sentido, poderá ser útil para os professores, aos alunos e a outros intervenientes do sucesso educativo, para a promoção do conhecimento sobre a motivação dos estudantes do 4º ano do Ensino Básico na resolução de problemas. Do ponto de vista dos professores, este estudo permite ainda salientar a importância das crenças motivacionais no processo de resolução de problemas.

VI – CONCLUSÃO

Em síntese, este trabalho parece reforçar que os processos de resolução de problemas e a autorregulação da aprendizagem são processos complexos e interligados entre si, em que a motivação e as crenças motivacionais podem ter um papel crucial na aprendizagem dos alunos.

O estudo reforça também a importância da autorregulação da aprendizagem e das crenças motivacionais no desempenho de tarefas matemáticas, pois as competências de autorregulação permitem ao aluno envolver-se, persistir e esforçar-se mais na realização de uma determinada tarefa ou face a dificuldades. Estas competências podem ser desenvolvidas através de instrução pelos professores durante o 1º Ciclo (De Corte, Mason, Depaepe & Verschaffel, 2011), visto ser neste que as competências metacognitivas e as crenças motivacionais começam a desenvolver-se e a ter impacto na aprendizagem do aluno.

Como referido, a motivação é um aspeto essencial na aprendizagem, visto depender desta a persistência do aluno face a dificuldades e a própria realização de tarefas (Wolters, 2003; Zimmerman, 2008), tendo assim, impacto no envolvimento, no esforço, na persistência, na aprendizagem e no desempenho do aluno. O desempenho poderá ser também influenciado pelas crenças motivacionais, mais concretamente na Fase de Planeamento, visto ser nesta que o aluno analisa a tarefa e avalia as suas crenças de autoeficácia, valor da tarefa e estabelece metas de resultado. Neste sentido o estudo indica que os alunos mais novos reportam quatro tipos de crenças motivacionais quando resolvem um problema de matemática: valor da tarefa, expectativas de autoeficácia e metas de resultado por aproximação e por evitamento. Sendo as crenças de valor da tarefa e de autoeficácia referenciados pelos alunos desta faixa etária como mais importantes. A conjugação destas duas crenças tendem a ajudar o aluno a aumentar o seu desempenho nas tarefas escolares, refletindo-se do seu envolvimento, empenho, esforço e motivação quando desenvolvem atividades escolares.

O presente estudo mostra que as crenças motivacionais estão presentes ao longo do processo de resolução de problemas, mais especificamente: Fase de Planeamento são reportadas crenças motivacionais (autoeficácia e esforço), cognitivas e emocionais; na Fase de Execução apenas crenças relacionadas com processos cognitivos o que pode salientar a perceção do aluno para os processos cognitivos e da lógica de pensamento que utilizam; e na Fase de Revisão em que se destacam crenças motivacionais e cognitivas.

Referências Bibliográficas

- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271. doi:10.1037//0022-0663.84.3.261
- Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80, 260-267.
- Anderman, E. M., & Wolters, C. (2006). Goals, values, and affect: Influences on student motivation. In P. Alexander & P. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (2ª ed., pp. 369-389). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J. (2009, October). Mathematics curriculum development and the role of problem solving. In *Proceedings of 2009 Australian Curriculum Studies Association National Biennial Conference. Curriculum: A National Conversation* (pp. 1-8).
- Annevirta, T., & Vauras, M. (2001). Metacognitive knowledge in primary grades: A longitudinal study. *European Journal of Education*, 16(2), 257-282.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual review of psychology*, 52, 1-26.
- Bandura, A. (2008). A evolução da teoria social cognitiva. In: K. G. Smith & M. A. Hitt (Eds.), *Great minds in management*. Oxford University Press (pp. 15-41). Porto Alegre: Artmed.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barkoukis, V., Ntoumanis, N., & Nikitaras, N. (2007). Comparing dichotomous and trichotomous approaches to Achievement Goal Theory: An example using motivational regulations as outcome variables. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 683-702.

- Bennett, D. A. (2001). How can I deal with missing data in my study? *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 25, 464–469.
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, 54(2), 199-231.
- Boekaerts, M., Pintrich, R., & Zeidner, M. (2005). *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press.
- Bong, M. (2004). Academic motivation in self-efficacy, task value, achievement goals orientations, and attributional beliefs. *The Journal of Educational Research*, 97, 287–298. doi: 10.3200/JOER.97.6.287-298
- Botas, D., & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática—Um estudo no 1º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1), 253-286.
- Bronson, M. (2000). *Self-regulation in early childhood: Nature and nurture*. New York: Guilford Press.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember; a problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation empowerment program: A school-based program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning. *Psychology in the Schools*, 41(5), 537-550.
- De Corte, E. D., & Verschaffel, L. (2006). Mathematical thinking and learning. In K. A. Renninger & I. E. Sigel (Series Eds.); W. Damon & R. M. Lerner (Eds. In-Chief), *Handbook of child psychology. Child psychology and practice* (6^a ed, pp 103-152). Hoboken, NJ: Wiley.
- De Corte, E., Mason, L., Depaepe, F., & Verschaffel, L. (2011). Self-regulation of mathematical knowledge and skills. In Zimmerman B. J. & Schunk D. H. (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance*, (pp. 155-172). New York: Routledge.

- Departamento do Ensino Básico (DEB) (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais. Lisboa: Ministério da Educação.
- Duque, E., Marques, J., Santiago, K., & Neves, S. (2006). Motivação para a aprendizagem: Construção e validade de uma escala de avaliação. *Holos*, 32(4), 321-244. doi: 10.15628/HOLOS.2016.4208
- Dweck, C. S. (1990). Self-theories and goals: Their role in motivation, personality, and development (38). *Lincoln, NE: University of Nebraska Press*.
- Eccles, J. S. (2007). Subjective task value and the Eccles et al. model of achievement related choices. In A. J. Elliot & C.S. Dweck (Eds), *Handbook of Competence and Motivation* (pp. 105-121). New York: The Guilford Press.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology*, 53(1), 109-132.
- Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM*, 41(5), 605-618.
- Elliot, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 5-12. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.54.1.5>
- Estrela, Albano. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores*. Lisboa: INIC.
- Fadlelmula, F. K. (2010). Mathematical problem solving and self-regulated learning. *International Journal of Learning*, 17(3) 363-372.
- Flavell, J. H. (1993). Young children's understanding of thinking and consciousness. *Current Directions in Psychological Science*, 2(2), 40-43.
- Fryer, J. W., & Elliot, A. J. (2007). Self-regulation of achievement goal pursuit. In D. Schunk & B. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 53-76). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Gaskill, P. J., & Murphy, P. K. (2004). Effects of a memory strategy on second-graders' performance and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 29(1), 27-49.
- Gierl, M. J., & Bisanz, J. (1994). Anxieties and attitudes related to mathematics in grade 3 and 6. *Journal of Experimental Education*, 63(2), 139–158.
- Ginzburg, N., (1985). Desenvolvimento cognitivo no período escolar. In D. E. Papalia, S. W. Olds, & R. D. Feldman (Eds.), *O mundo da criança* (pp. 417-461) Amadora: McGraw.
- Gomes, C. S., Brocardo, J. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L., Ucha, L. M., Encarnação, M., ... Rodrigues, S. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Hamilton, R., & Ghatala, E. (1994). *Learning and instruction*. New York: McCraw-Hill.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33–46.
- Hong, E. (2001). Homework style, homework environment, and academic achievement. *Learning Environments Research*, 4(1), 7-2.
- Hong, E., & Lee, K. (2000). Preferred homework style and homework environment in high-versus low-achieving Chinese students. *Educational Psychology*, 20(2), 125-137 doi: 10.1080/713663718
- Jaafar, S., Awaludin, N., & Bakar, N. (2014). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. In *E-proceeding of the Conference on Management and Muamalah*, 128-135.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73, 509–527.
- Kaplan, A., & Midgley, C. (1997). The effect of achievement goals: Does level of perceived academic-competence make a difference?. *Contemporary Educational Psychology*, 22(4), 415-435. doi:10.1006/ceps.1997.0943

- Karatas, I., & Baki, A. (2013). The effect of learning environments based on problem solving on students' achievements of problem solving. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 5(3), 249-267.
- Kopp, C. (1982). The antecedents of self-regulation: A developmental perspective. *Developmental Psychology*, 18, 199–214.
- Kuncel, N. R., Credé, M., & Thomas, L. L. (2005). The validity of self-reported grade point averages, class ranks, and test scores: A meta-analysis and review of the literature. *Review of Educational Research*, 75(1), 63–82. doi: 10.3102/00346543075001063
- Labuhn, A. S., Zimmerman, B. J., & Hasselhorn, M. (2010). Enhancing students' self-regulation and mathematics performance: The influence of feedback and self-evaluative standards. *Metacognition and Learning*, 5(2), 173-194. doi: 10.1007/s11409-010-9056-2
- Lemos, M., Soares, I., & Almeida, C. (2000). *Estratégias de motivação em adolescentes*. Psicologia: Teoria, Investigação e Prática.
- Lester, F. K., & Kehle, P. E. (2003). From problem solving to modeling: the evolution of thinking about research on complex mathematical activity. In R. Lesh & H. Doer (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 501–517). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Lester, K. (1980). Problem solving: Is it a problem? In M. M. Lindsquist (Ed), *Selected Issues in Mathematics*. (pp. 29-45). NCTM, Reston VA.
- Lester, K. (1994). Musings about mathematical problem solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-67 doi:10.2307/749578
- Lopes da Silva, A. (2004). A auto-regulação na aprendizagem: a demarcação de um campo de estudo e de intervenção. In A. Lopes da Silva, A. M. Duarte, I. Sá & A. M. Veiga Simão (Ed), *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante: perspectivas psicológicas e educacionais* (pp. 17-39). Porto: Porto Editora.

- Manuel S. T. (1998). Instructional qualities of a successful mathematical problem-solving class. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29(5), 631-646.
- Marchis, I. (2011). How mathematics teachers develop their pupils' self-regulated learning skills. *Acta Didactica Napocensia*, 4(2-3), 9-14.
- Marchis, I. (2012). Self-regulated learning and mathematical problem solving. *The New Educational Review*, 27(1), 195-208.
- Marchis, I., & Balogh, T. (2010). Secondary school pupils' self-regulated learning skills. *Acta Didactica Napocensia*, 3(3), 47-52.
- Marcou, A., & Philippou, G. (2005). Motivational beliefs, self-regulated learning and mathematical problem solving. *Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics. Education, Australia*, 3, 297-304.
- Mason, L., & Scrivani, L. (2004). Enhancing students' mathematical beliefs: An intervention study. *Learning and instruction*, 14(2), 153-176.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional science*, 26(1-2), 49-63.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). Trends in International Mathematics and Science Study, TIMMS-2011 International Results in Mathematics, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ocak, G., & Yamac, A. (2013). Examination of the relationships between fifth graders' self-regulated learning strategies, motivational beliefs, attitudes, and achievement. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(1), 380-387.
- Ongowo, R. O., & Hungi, S. K. (2014). Motivational beliefs and self-regulation in biology learning: Influence of ethnicity, gender and grade level in Kenya. *Creative Education*, 5(4), 218-227.

- Özcan, Z. (2016). The relationship between mathematical problem-solving skills and self-regulated learning through homework behaviours, motivation, and metacognition. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(3), 408-420. doi: 10.1080/0020739X.2015.1080313
- Paixao, M. P., & Borges, G. (2005). O papel do tipo de orientação para objetivos no desenvolvimento da identidade vocacional: Estudo exploratório com alunos do 9º ano de escolaridade. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 38, 133-153.
- Pajares, F. (2008). Motivational role of self-efficacy beliefs in self-regulated learning. In D. Shunk & B. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 111-139). Mahwah: Erlbaum.
- Pape, S. J., & Smith, C. (2002). Self-regulating mathematics skills. *Theory Into Practice*, 41(2), 93-101.
- Paulino, P., & Lopes da Silva, A. (2012). Promover a regulação da motivação na aprendizagem. *Cadernos de Educação FaE/PPGE/UFPel*, 42, 96-118.
- Paulino, P., Sá, I., & da Silva, A. L. (2015a). Crenças e estratégias da motivação na aprendizagem: Desenvolvimento de uma escala. *Psychologica*, 58(1), 65-87. doi:10.14195/1647-8606_58-1_4
- Paulino, P., Sá, I., & Lopes da Silva, A. (2016). Contributing to students' motivation to learn in middle school – a self-regulation approach. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(2), 193-225.
- Paulino, P., Sá, I., & Lopes da Silva, A. (2015b). Autorregulação da motivação: Crenças e estratégias de alunos portugueses do 7º ao 9º ano de escolaridade. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(3), 574-582. doi: 10.1590/1678-7153.201528316
- Perels, F., Gürtler, T., & Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem-solving competence. *Learning and instruction*, 15(2), 123-139. doi:10.1016/j.learninstruc.2005.04.010
- Pinto, A. (2001). Motivação. In Pinto, A. (Ed), *Psicologia geral* (pp. 213-240). Lisboa: Universidade Aberta.

- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, R. Pintrich, & M. Zeidner. *Handbook of self-regulation*, (pp. 451-502). San Diego: Academic Press.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2ª ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2ª ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Piscallo, I., & Veiga Simão, A. M. (2014). Promover competências autorregulatórias da aprendizagem nas crianças dos 5 aos 7 anos – Perspetivas de investigadores e docentes, *Interações*, 30, 72-109.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton: USA, Princeton University Press.
- Programa e Metas Curriculares Matemática (2013). Direção Geral de Educação. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf
- Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In S. Christenson, A. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 149-172). Springer, Boston, MA.
- Resnick, L. B. (1987). The 1987 presidential address learning in school and out. *Educational researcher*, 16(9), 13-54.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67. doi: 10.1006/ceps.1999.1020

- Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think: A theory of human decision-making with educational applications*. New York: Routledge.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational psychologist*, 26(3-4), 207-231.
- Schunk, D. H. (1998). Teaching elementary students to self-regulate practice of mathematical skills with modeling. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 137-159). New York, NY: Guilford Press.
- Schunk, D. H. (2001). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 125-151). Mahwah, NJ: Erlbaum
- Schunk, D. H. (2014). Learning theories: an educational perspective (6^a ed.). Harlow: Pearson Education International
- Schunk, D. H. (2014). *Learning theories: an educational perspective* (6^a ed.). Harlow: Pearson Education International.
- Schunk, D. H., & Ertmer, P. A. (2000). Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In *Handbook of self-regulation* (pp. 631-649). San Diego: Academic Press.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.) (2011). *Handbook of self-regulation of learning and performance*. New York: Routledge.
- Schwartz, N. H., Andersen, C. A., Howard, B. C., Hong, N., & McGee, S. (1998). The influence of configurational knowledge on children's problem-solving performance in a hypermedia environment. In *annual meeting of the American Educational Research Association*, San Diego, CA. Retrieved from [http://www. cet. edu/pdf/knowledge. pdf](http://www.cet.edu/pdf/knowledge.pdf)
- Schwinger, M., Steinmayr, R., & Spinath, B. (2009). How do motivational regulation strategies affect achievement: Mediated by effort management and moderated by

- intelligence. *Learning and Individual Differences*, 19(4), 621–627. doi: 10.1016/j.lindif.2009.08.006
- Seifert, T. (2004). Understanding student motivation. *Educational research*, 46(2), 137-149.
- Shuell, T. J. (1990). Teaching and learning as problem solving. *Theory into practice*, 29(2), 102-108.
- Skemp, R. R. (1986). *The psychology of learning mathematics* (2^a ed.). London: Penguin Books.
- Skinner, E. A., Zimmer-Gembeck, M. J., Connell, J.P. (1998). Individual differences and the development of perceived control. *Monographs of the society for Research in Child Development*, 63 (2-3 Serial No. 254)
- Smit, K., de Brabander, C. J., Boekaerts, M., & Martens, R. L. (2017). The self-regulation of motivation: Motivational strategies as mediator between motivational beliefs and engagement for learning. *International Journal of Educational Research*, 82, 124-134. doi: 10.1016/j.ijer.2017.01.006
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. New York: Norton.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14.
- Veiga Simão, A., Lopes da Silva, A., & Sá, I. (2007). Auto-regulação da aprendizagem. *Das concepções às práticas*. Lisboa: Educa.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68-81.
- Winne, P. H., & Marx, R. W. (1989). A cognitive-processing analysis of motivation within classroom tasks. *Research on motivation in education*, 3, 223-257.

- Wolters, C. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 38, 189-205. doi:10.1207/S15326985EP3804_1
- Wolters, C. (2011). Regulation of motivation: Contextual and social aspects. *Teachers College Record*, 113(2), 265-283.
- Wolters, C. A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International journal of educational research*, 33(7), 801-820.
- Wolters, C., & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, english, and social studies classrooms. *Instructional Science*, 26, 27-47 doi:10.1016/j.ijer.2017.01.006
- Zeitz, P. (2006). *The art and craft of problem solving* (2^a ed). New York: John Wiley.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, 81(3), 329-339.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational psychologist*, 25(1), 3-17.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41, (2), 64-70.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.
- Zimmerman, B. J. (2011). Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance*. New York: Routledge.

- Zimmerman, B. J. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. *Educational psychologist*, 48(3), 135-147. doi:10.1080/00461520.2013.794676
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59. doi:0022-0663/90/\$00.75
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2008). Motivation: An essential dimension of self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 1-30). Mahwah: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J., Bandura A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29, 663-676.

Anexos

Anexo 1 – Definição operacional das categorias

Questão 1 – Para resolver estes problemas o que tenho de fazer? (Fase de Planeamento)

Não responde

Quando o aluno não responde

Não se adequa

Quando a resposta do aluno inclui cálculos ou não se adequa ao que lhe é pedido

“(...) tenho de saber quanto custa no total todas as camisolas”

Focar a atenção

Quando o aluno refere a atenção, concentração como algo importante para a resolução do problema

“estar concentrado”

Elaborar um plano

Quando o aluno refere algum tipo de plano/sequência do que tem de fazer, de acordo com as etapas da autorregulação (planeamento, execução e revisão)

“Primeiro tenho de ler bem, concentrar-me e depois fazer”

Focar conhecimentos prévios

Quando o aluno refere conhecimentos matemáticos que já adquiriu anteriormente e que o ajudem a resolver o problema

“vi que uma dezena são 10, duas dezenas são 20 e etc”

Questão 2.1 – Que cálculo tenho de fazer? (Fase de Planeamento)

Não responde/Não se adequa

Quando o aluno não responde ou dá uma resposta que não coincide com o que lhe é pedido

“Tenho de ver na pauta”

Identifica operações/cálculos a serem realizados

Quando o aluno refere que tipo de operação tem de fazer

“multiplicar”

Descreve operações/cálculos a serem realizados

Quando o aluno explica os cálculos/operações que tem de fazer para resolver para o problema

“Tenho de ver na tabela o nome do comprador que gastou mais dinheiro na compra das camisolas e depois tenho que ver quanto é que ele gastou, multiplicando o número das camisolas que ele/ela comprou por 22,75”

Questão 2.2 – Resolve (Fase de Execução)

Não responde

Quando o aluno não responde à pergunta

Não acertou

Quando o aluno erra na resolução do problema

$$22,75 \times 8 = 181,81$$

Acertou na operação e/ou resultado

Quando o aluno acerta parcialmente na operação ou resultado

$$22,75 \times 60 = 1364\text{€}$$

Acertou na operação e resultado

Quando o aluno acerta na totalidade

$$22,75 \times 60 = 1365\text{€}$$

Questão 2.3 – Explica como chegaste à tua resposta? (Fase de Execução)

Não responde/Não se adequa

Quando o aluno não responde ou responde algo que não é o pedido

“Fazendo contas.”

Faz referência às estratégias utilizadas

Quando o aluno refere a sua lógica de pensamento ou as etapas do que fez

“(…) vendo que o Ismael comprou mais camisolas do que os outros”

Faz referência aos cálculos realizados

Quando o aluno refere os cálculos que fez

“(…) através de uma multiplicação”

Faz referência às estratégias e aos cálculos

Quando o aluno relaciona as estratégias de pensamento que utilizou e os cálculos que fez

“(…) pensando assim, se cada camisola representa uma dezena, eram seis e o valor de cada camisola era 22,75 tínhamos que fazer 22,75 vezes 60 que é igual a 1365,00€”

Questão 2.4 – Como sei se a minha resposta está correta? (Fase de Revisão)

Não responde/Não se adequa

Quando o aluno não responde ou dá respostas que não se adequem à pergunta

“Fiz a conta”

Atribui ajuda externa

Quando o aluno refere que teve ajuda de alguém

“(…) foi assim que a minha professora me explicou.”

Revê cálculos e/ou estratégia

Quando o aluno refere a revisão/verificação ou a sua lógica de forma a confirmar a sua resolução

“Fazendo a operação inversa”